(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開平11－244246
(43)公開日　平成11年(1999)９月14日

(51)Int.Cl.[6]	識別記号	ＦＩ	
Ａ６１Ｂ　5/00		Ａ６１Ｂ　5/00	Ｄ

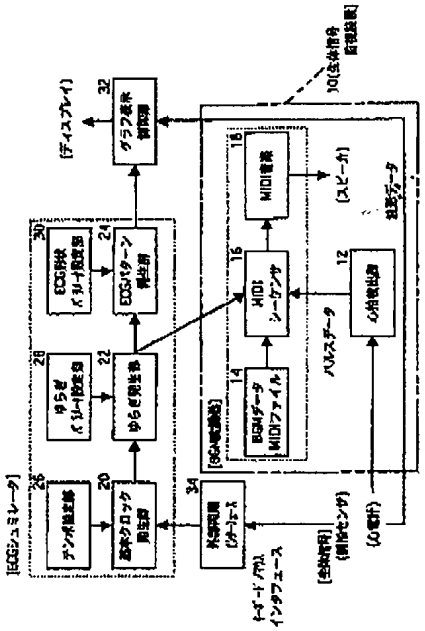
審査請求　未請求　請求項の数７　ＯＬ　（全６頁）

(21)出願番号　特願平10－49494
(22)出願日　平成10年(1998)３月２日

(71)出願人　000002897
大日本印刷株式会社
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号
(72)発明者　茂出木　敏雄
東京都新宿区市谷加賀町一丁目１番１号
大日本印刷株式会社内
(74)代理人　弁理士　高矢　諭　（外２名）

(54)【発明の名称】　生体信号監視装置

(57)【要約】
【課題】　心拍等の生体のバイタル情報を音として再生し、その音を通して生体を常時監視する際、医療従事者が快適に業務を続けられるようにする。
【解決手段】　生体信号監視装置１０が、心拍（生体のバイタル信号）を計測する心拍検出部１２と、所定の音楽を構成する音符情報を記憶するＭＩＤＩファイル１４と、前記音符情報に基づいて所定の音楽を再生するＭＩＤＩシーケンサ１６及びＭＩＤＩ音源１８とを備え、前記シーケンサ１６が再生する音楽のリズムを前記心拍検出部１２で検出された心拍信号に基づいて制御するようにした。



【特許請求の範囲】
【請求項１】生体のバイタル信号を計測する計測手段と、所定の音楽を構成する音符情報を記憶する記憶手段と、前記音符情報に基づいて所定の音楽を再生する音楽再生手段と、前記音楽再生手段が再生する音楽のリズムを、前記計測手段により計測された生体のバイタル信号に基づいて制御する制御手段を備えていることを特徴とする生体信号監視装置。
【請求項２】請求項１において、
前記制御手段が、前記音楽再生手段が再生する音楽のリズムを、各音符又は音符群の演奏時刻を前記バイタル信号の時刻に同期させて制御するようにしたことを特徴とする生体信号監視装置。
【請求項３】請求項１において、
前記制御手段が、前記音楽再生手段が再生する音楽のリズムを、各音符又は音符群の演奏強度を前記バイタル信号の振幅に同期させて制御するようにしたことを特徴とする生体信号監視装置。
【請求項４】請求項１において、
前記生体のバイタル信号が、少なくとも第１と第２の信号成分を含む複数の信号成分で構成され、
前記制御手段が、前記音楽再生手段が再生する音楽のリズムを、各音符又は音符群の演奏時刻を前記第１の信号成分の時刻に同期させ、同時に同音符又は同音符群の演奏強度を前記第２の信号成分の振幅に同期させて制御するようにしたことを特徴とする生体信号監視装置。
【請求項５】請求項１において、
前記音楽再生手段が、前記記憶手段に記憶されている複数の音楽データに基づいて、複数の音楽メニューから所望の音楽を選択再生する機能と、複数の音楽を自動的にメドレー再生する機能とを備えていることを特徴とする生体信号監視装置。
【請求項６】請求項１において、
前記生体のバイタル信号が同時に複数計測される場合、前記音楽再生手段が同一音楽を所定の間隔に移調させて同時に同数再生すると共に、前記制御手段が移調させて再生するこれら各音楽を前記各バイタル信号に１対１に対応させて制御することを特徴とする生体信号監視装置。
【請求項７】請求項１において、
前記音符情報がＭＩＤＩデータで構成され、且つ前記音楽再生手段がＭＩＤＩシーケンサ及びＭＩＤＩ音源を備えていることを特徴とする生体信号監視装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明が属する技術分野】本発明は、生体信号監視装置、特に医療現場で、主としてＩＣＵ（集中治療室）、ＮＩＣＵ（新生児集中治療室）、ＣＣＵ（循環器疾患治療室）、手術室、救急処置室、救急車、ドクターカー等で、心拍等の生体のバイタル情報を常時監視する際に適用して好適な、生体信号監視装置に関する。
【０００２】
【従来の技術】一般に、医療現場で生体のバイタル情報の１つである心臓機能を常時監視するために使用される心電モニタには、心拍リズムと同期したパルス音を鳴らす再生機能が備わっており、医療従事者はこの音を聞くことにより患者に対する処置作業に集中できるようになっていると共に、離れた病棟からの遠隔監視も可能になっている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】しかしながら、現状の再生音はバイタルをモニタすることだけを目的として設計されているため、無味乾燥な機械音が連続して鳴り、人には不快感、恐怖感、焦燥感を与え、又時には聞き慣れた医療従事者には睡魔を催させ、監視業務を阻害するという問題があった。
【０００４】本発明は、前記従来の問題点を解決するべくなされたもので、生体のバイタル情報を音として再生し、その音を通して生体を常時監視する際、医療従事者が快適な状態で監視業務等を続けることができる生体信号監視装置を提供することを課題とする。
【０００５】
【課題を解決するための手段】本発明は、生体信号監視装置において、生体のバイタル信号を計測する計測手段と、所定の音楽を構成する音符情報を記憶する記憶手段と、前記音符情報に基づいて所定の音楽を再生する音楽再生手段と、前記音楽再生手段が再生する音楽のリズムを、前記計測手段により計測された生体のバイタル信号に基づいて制御する制御手段を備えた構成とすることにより、前記課題を解決したものである。
【０００６】即ち、本発明においては、音楽再生手段により再生される音楽のリズムを、計測手段により実測される心拍等のバイタル信号に基づいて制御するようにしたので、バイタル信号を音楽を通して監視することが可能となり、従って、従来の無味乾燥な連続した機械音のように、不快感等を与えたり、睡魔を催させたりして、監視業務を阻害することを有効に防止することができる。
【０００７】
【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。
【０００８】図１は、本発明に係る一実施形態の生体信号監視装置を、その開発に使用した心電モニタ・シミュレータの概略構成と共に示すブロック図である。
【０００９】本実施形態の生体信号監視装置１０は、生体のバイタル信号である心拍を、心電計から入力される信号から検出する心拍検出部（計測手段）１２と、所定の音楽を構成する音符情報を記憶するＢＧＭデータＭＩＤＩファイル（記憶手段）１４と、前記音符情報に基づいて所定の音楽を再生するＭＩＤＩシーケンサ１６及び

ＭＩＤＩ音源１８（音楽再生手段）、前記音楽再生手段が再生する音楽のリズムを前記心拍検出部１２により計測された心拍信号に基づいて制御する制御手段（図示せず）とを備えており、該制御手段は前記ＭＩＤＩシーケンサ１６が含む構成になっている。

【００１０】そして、上記ＭＩＤＩファイル１４、ＭＩＤＩシーケンサ１６及びＭＩＤＩ音源１８は、ＢＧＭ変調器を構成している。

【００１１】本実施形態では、上記生体信号監視装置を開発するにあたり、後述する課題を解決するために、ＥＣＧ（心電図モニタ）シミュレータを使用した。このＥＣＧシミュレータは、基本クロック発生部２０と、該発生部２０から発生されるクロック信号に揺らぎを与えるための揺らぎ発生部２２と、該発生部２２から出力される信号から、心電図波形を発生させるＥＣＧパターン発生部２４とを備え、且つ各発生部２０、２２及び２４に対してパラメータを設定するためのテンポ設定部２６、揺らぎパラメータ設定部２８及びＥＣＧ形状パラメータ設定部３０が設置されている。

【００１２】上記ＥＣＧパターン発生部２４から出力される信号は、グラフ表示制御部３２を介してディスプレイに出力され、図２の表示画面に示すような信号波形として出力されるようになっている。又、これに相当するパルス信号が前記揺らぎ発生部２２から、ＢＧＭ変調器の前記ＭＩＤＩシーケンサ１６に上記図２に示したパルスに相当する心拍のシミュレーション信号が入力されるようになっている。

【００１３】又、脈拍センサからは外部同期インターフェース３４を介して前記基本クロック発生部２０に生体から脈拍信号が入力され、該信号に基づいて基本クロック発生部２０で発生するクロック信号のテンポを設定することもできるようになっている。

【００１４】本実施形態においては、前記心拍検出部１２で検出される心拍信号をモニタ音としてスピーカから流すにあたり、該モニタ音をより快適な音楽として提供するために、以下の課題を解決する必要がある。

【００１５】（１）患者や家族に対して単に快適なだけでなく、医療従事者の作業を阻害させないためには、どのような音楽を選択するか。

【００１６】（２）パルス音では心拍と１対１に対応させることにより、明瞭に患者の心拍の変化を識別できるが、元々音が変化する音楽に対して患者の心拍の変化をどのように反映させ、医療従事者に知らせることができるようにするか。

【００１７】（３）ＩＣＵのように２４時間連続使用する場合、パルス音では元来無味乾燥な雑音であるため、繰り返し聞いていても飽きるという概念がない。しかし、音楽の場合は、飽きて逆に不快を与える可能性がある。

【００１８】（４）ＩＣＵのように複数の患者を監視する場合、パルス音ではピッチを変えることにより複数の患者を識別できるが、音楽ではどのようにするか。

【００１９】本実施形態においては、上記課題を解決するために、前記ＥＣＧシミュレータから前記ＢＧＭ変調器に種々のパルス信号を出力しながら検討した結果、それぞれ対応する以下の（１）～（４）の手法で解決できることを知見した。

【００２０】（１）歌や特徴的なメロディを持たない、いわゆる環境音楽（ＢＧＭ：バックグラウンド・ミュージック）を選択すればよく、ホテル、歯科治療室等に流れている静かな遅いテンポの曲が好適である。競技場、工事現場等に流れているテンポの早い音楽は不適当である。

【００２１】（２）音楽情報をＭＩＤＩ符号（又はこれに準ずる符号）で記述し、ＭＩＤＩシーケンサ１６で再生する際、各音符又は一連の音符群（フレーズ）の演奏タイミングや演奏強さ（ＭＩＤＩ符号でいうベロシティ）を心拍パルスのタイミングや強度に同期させて変調させる。従って、少なくとも医療従事者が通常の演奏を聞いた経験のある周知の曲を選ぶことが必要である。

【００２２】（３）ロンド形式の曲等のように繰り返し聞かせても飽きないように作曲された曲をできるだけ選び、通常の環境音楽で言われているように、複数の音楽をメドレーで聞かせる方法を採る。

【００２３】（４）音楽の場合は、所定の音程間隔で移調して演奏させることにより識別できるようにする。この場合、信号毎にタイミングがずれることにより、カノン（輪唱）のような合唱効果が得られる。移調演奏はＭＩＤＩ音源１８に対してトランスポーズコマンドを指定するだけで容易に行えるため、演奏に必要なＭＩＤＩデータは１セット保持していればよい。患者毎に全く異なる曲を与える方法も考えられるが、雑音のようになり、不快感を与える可能性がある。

【００２４】そこで、本実施形態の生体信号監視装置１０では、音符情報をＭＩＤＩデータで構成して、前記ＢＧＭデータＭＩＤＩファイル１４に記憶しておくと共に、その情報に基づいてＭＩＤＩシーケンサ１６及びＭＩＤＩ音源１８からなる音楽再生手段で音楽を再生する際、該ＭＩＤＩシーケンサ１６に前記心拍検出部１２から心電誘導等による心拍信号を入力し、該心拍信号の周期や振幅に同期して再生する音楽を制御するようにした。

【００２５】そして、その音楽を再生するに際しては、前記ＭＩＤＩシーケンサ１６が有する前記制御機能により、再生する音楽のリズムを、各音符又は音符群の演奏時刻を前記心拍信号（バイタル信号）の時刻（周期）に同期させると共に、各音符又は音符群の演奏強度を前記バイタル信号の振幅に同期させる制御ができるようになっている。

【００２６】しかしながら、後者の演奏強度を前記バイ

タル信号即ち心拍信号の振幅に同期させる制御は、現実の心拍信号がパルス状で振幅が顕著に変化しないことから、必ずしも十分な効果が期待できないこともあり得る。最近、呼吸曲線信号（肺に貯えられた空気容量の変動を記録したもの）が心電誘導と同様な方法で同時に計測することが可能になったため、前記演奏強度の制御は心拍信号（第１信号成分）ではなく、同時計測される呼吸信号（第２信号成分）の振幅を用いた方が更なる効果が期待できる。即ち、呼吸信号は心拍信号の約５倍の周期で滑らかに変化し、音楽用語でフレーズと呼ばれ、一息で歌われる音符のグループに類似するため、演奏されるＢＧＭに対して、より音楽的にも自然な抑揚が加わる。

【００２７】又、前記ＢＧＭデータＭＩＤＩファイル１４に複数の音楽データを記憶しておくと共に、そのデータに基づいて複数の音楽メニューから所望の音楽を選択再生したり、複数の音楽を自動的にメドレー再生する機能も、前記シーケンサ１６が備えている。

【００２８】又、ＩＣＵ等で複数の患者から心拍信号が同時に計測される場合、前記ＭＩＤＩシーケンサ１６が同一音楽を所定の間隔に移調させて同時に同数の音程のみが異なる音楽を再生すると共に、移調させて再生するこれら各音楽を計測された各心拍信号に１対１に対応させて制御できるようになっている。

【００２９】更に、前記複数の患者から心拍信号（第１信号成分）と共に呼吸信号（第２信号成分）も同時計測される場合、各移調演奏される音符又はや音符群の演奏強度を、前述した方法で呼吸信号の振幅に同期させる制御を併用することも可能である。

【００３０】図３は、前記ＭＩＤＩファイル１４、ＭＩＤＩシーケンサ１６及びＭＩＤＩ音源１８を備えている前記ＢＧＭ変調器によるシーケンサ動作の一例を示したものである。

【００３１】図３（Ａ）は、前記ＭＩＤＩファイル１４に記憶されている、メロディＭ、コードＣ、ベースＢからなるＢＧＭデータであり、それぞれの記号は、同図（Ｃ）に示した音源ファイルとして模式的に示した意味を持っている。但し、Ｍ０、Ｃ０等の０はブランク、即ち音を出さないことを表わしている。なお、この音源ファイルは生楽器音の単音又は和音のＰＣＭ（Puls Code Modulation）録音データで作成されている。

【００３２】上記図３（Ａ）のＢＧＭデータに基づいて、前記ＭＩＤＩシーケンサ１６及びＭＩＤＩ音源１８により音楽を再生すると、同図（Ｂ）に演奏シーケンサ動作を示したように、心拍検出部１２からシーケンサ１６に入力されるパルスデータにあたるクロック信号のパルス１で、メロディＭ、コードＣはいずれも０でブランクになっているため、シーケンサ１６からはベースのＢ１のみが出力されるため、ＭＩＤＩ音源１８は音源ファイルから対応するＧ１の単音のみを鳴らす。

【００３３】次のパルス２で、上記シーケンサ１６からメロディＭ１の音とコードＣ１の音が上記ベースに加わって出力され、同様に図示したような対応する３つの音が出力され、更に同様にパルス３、４・・・で対応する各音が出力されることにより、スピーカからはそれが音楽として流れることになる。

【００３４】この例では、パルス４の時点で心拍に異常が発生し、その直後にパルス間隔が乱れており、音楽のメロディに変化が現れている。このようなメロディの変化により、医療従事者は、患者のに起きた心拍の乱れを知ることができる。

【００３５】図４は、患者が３人の場合を例に、同時に複数の心拍信号（バイタル信号）が入力される場合に対応する例を示したものである。

【００３６】前記心拍検出部１２により３人の心拍が個別に検出され、それぞれ同時にＭＩＤＩシーケンサ１６に入力される場合は、前記ＭＩＤＩファイル１４からシーケンサ１６に出力するＢＧＭデータを、同一の音楽（ここでは、荒城の月）を、一人（生体信号１）は原曲のまま、一人（生体信号２）は－２半音移調、他の一人（生体信号３）は＋３半音移調するようにしている。このようにすることにより、原理的には前記図３に示した場合と同様に、３人の心拍を同時にモニタすることができる。但し、移調する音程範囲は任意である。

【００３７】上述した如く、本実施形態によれば、環境音楽（ＢＧＭ）を再生する機能を心電モニタ装置に組み込み、再生される音楽の各音符又は音符群が演奏されるタイミング又はその強さを、計測された生体からの心拍リズム信号により制御するようにしたので、医療従事者は、より人に快適なＢＧＭのリズム変動を聴取しながら、心臓機能の状態を遠隔監視することが可能となる。

【００３８】以上、本発明について具体的に説明したが、本発明は、前記実施形態に示したものに限られるものでなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。

【００３９】例えば、バイタル情報としては、これまで述べた各種心電波形、心拍変動曲線、呼吸曲線に限らず、血圧変動、体温変動、動脈血酸素飽和度、脳波等、電気的に時系列計測できるものであれば任意である。

【００４０】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば、生体のバイタル情報を音として再生し、その音を通して生体を常時監視する際、医療従事者が快適な状態で監視業務等を続けることができる。

【図面の簡単な説明】

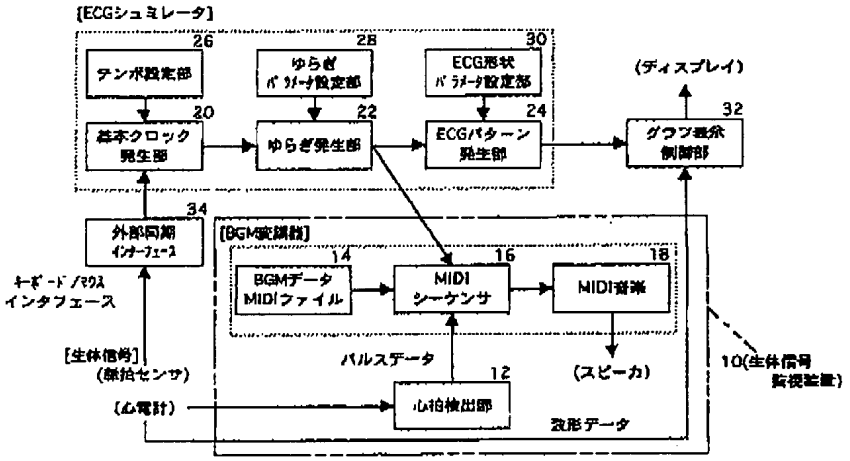
【図１】本発明に係る一実施形態の生体信号監視装置の概略構成を、ＥＣＧシミュレータと共に示すブロック図

【図２】上記ＥＣＧシミュレータから出力されるパルス波形の一例を示す説明図

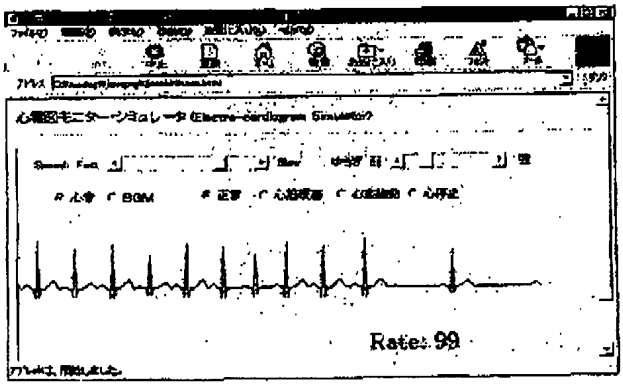
【図３】生体信号監視装置を構成するＢＧＭ変調器のシ

ーケンサ動作の一例を示す説明図
【図４】生体信号複数入力への対応を示す説明図
【符号の説明】
１０…生体信号監視装置
１２…心拍検出部
１４…ＢＧＭデータＭＩＤＩファイル
１６…ＭＩＤＩシーケンサ
１８…ＭＩＤＩ音源

【図１】



【図２】

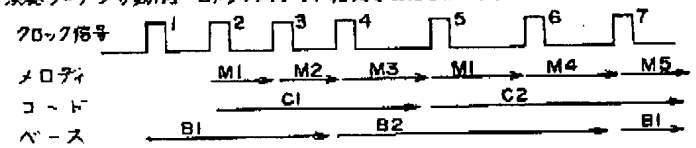


【図3】

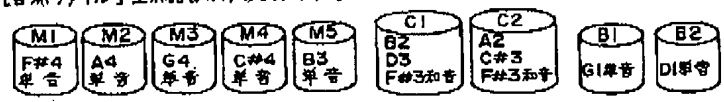
(A) [BGMデータ(MIDIと類似の独自形式)]

メロディ	M0 M1 M2	M3 M1 M4	M5 M4 M6	M7 M0 M0	M8 M0 M0
コード	C0 C1 C0	C0 C2 C0	C0 C1 C0	C0 C2 C0	C0 C1 C0
ベース	B1 B0 B0	B2 B0 B0	B1 B0 B0	B2 B0 B0	B1 B0 B0

(B) [演奏シーケンサ動作] 3トラック同時に指定された音源ファイルを開き演奏

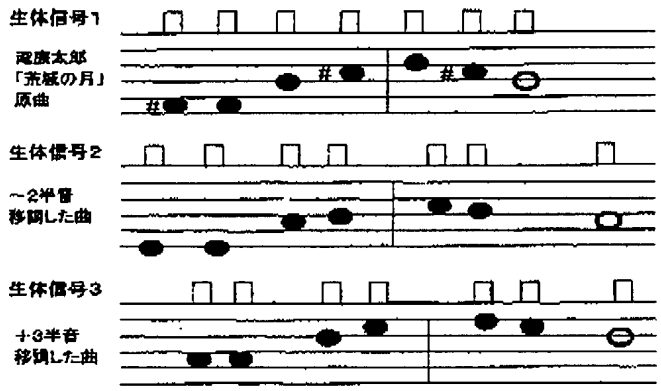


(C) [音源ファイル] 生楽器音の単音または和音のPCM録音データ



【図4】

複数の生体信号入力への対応



ORGANISM SIGNAL MONITORING DEVICE

Publication number: JP11244246

Publication date: 1999-09-14

Inventor: MORIGUCHI TOSHIO

Applicant: DAI NIPPON PRINTING CO LTD

Classification:

- International: A61B5/00; A61B5/0402; A61B5/04

- European:

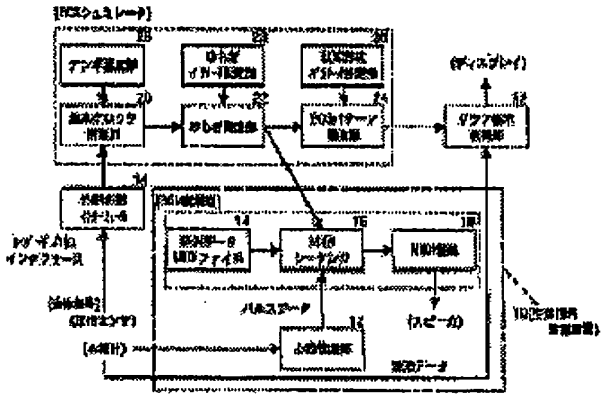
Application number: JP19980049494 19980302

Priority number(s): JP19980049494 19980302

Report a data error here

Abstract of **JP11244246**

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible for a worker engaged in medical treatment to continue his work comfortably when vital information of organism such as a heartbeat is reproduced as a sound and organism is monitored through the sound at all times. SOLUTION: This organism signal monitoring device 10 is provided with a heartbeat detection part 12 measuring heartbeats (vital signal of organism), an MIDI file 14 memorizing note information constituting predetermined music, an MIDI sequencer 16 reproducing the predetermined music based on the note information, and an MIDI sound source 18, and rhythm of music reproduced by the sequencer 16 is controlled based on a heartbeat signal detected by the heartbeat detection part 12.



12. Apr. 2007 17:04 Nr. 3422 s. 6/32